

FORTIDENS KLIMA KAN AFLÆSES I MIKROFOSSILER

TEKST: ANNE RINGGAARD • LAYOUT: LYKKE SANDAL

Forestil dig, at du i den danske undergrund finder en forstenet knogle fra en krokodilleart, der trives i troperne. Knoglen er et tegn på, at der engang var krokodiller i det område, vi i dag kalder Danmark – altså må klimaet her engang have været tropisk.

Krokodilleknoglen er – ligesom fossiler fra andre levende organismer – en såkaldt proxy for fortidens klima.

Proxy betyder 'stedfortræder' og er et meget vigtigt begreb inden for palæoklimatologi, altså forskning i fortidens klima. Man kan også sige, at en proxy er en indikator for, at der f.eks. har været særligt varmt eller koldt i den tidsperiode, proxyen stammer fra.

I scenariet, hvor krokodilleknoglen er en proxy, skal det forstås sådan, at knoglen træder i stedet for et termometer, som vi normalt ville bruge til at måle temperaturen.

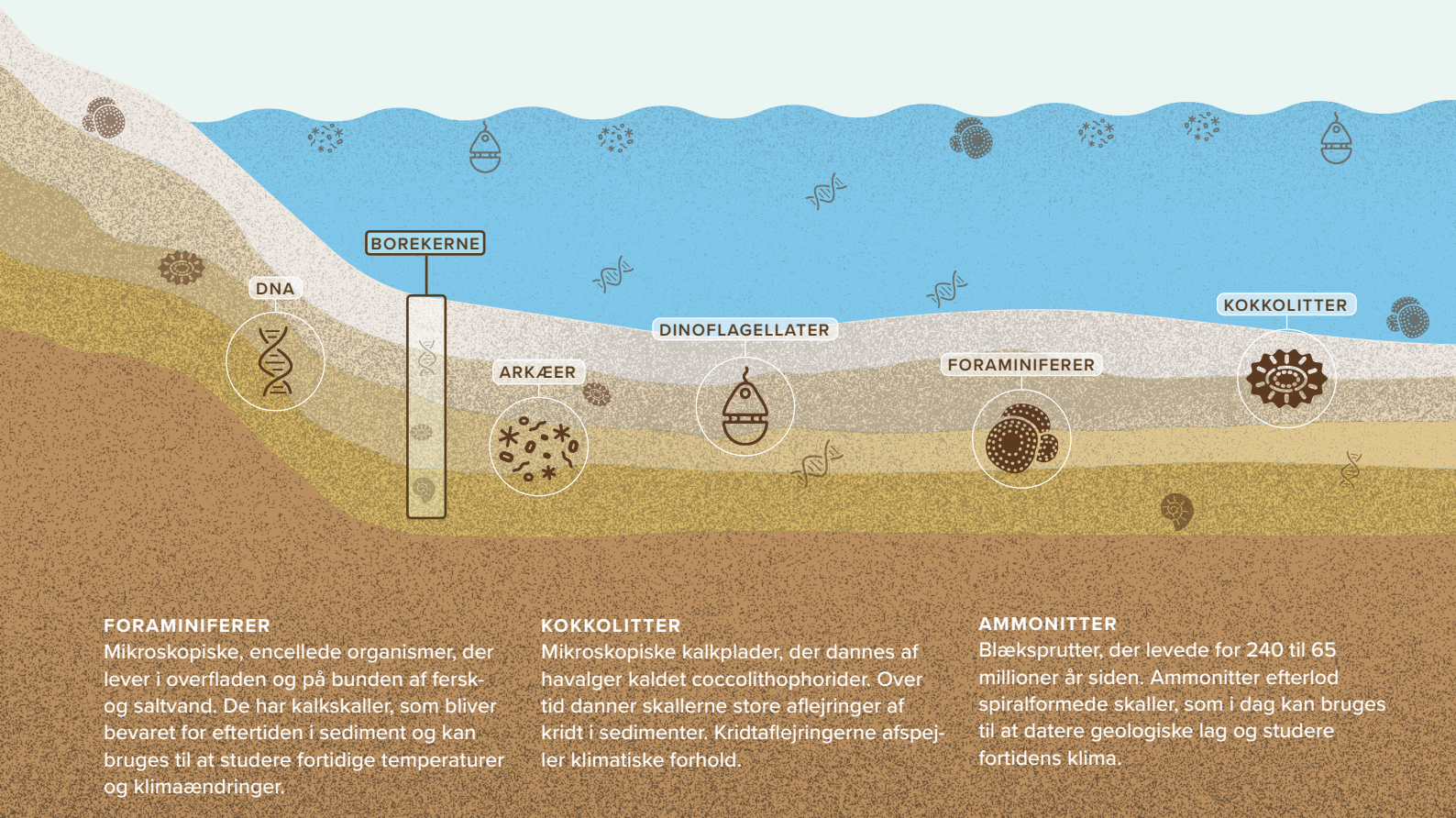
Forskerne, du møder i dette nummer af Geoviden, bruger dog ikke dyrekogler som proxyer for forti-

dens klima, men mikrofossiler, der er så små, at de ikke kan ses med det blotte øje. Det er for eksempel rester af bakterier, DNA, plankton og andre organismer.

Mikrofossilerne er igennem millioner af år blevet begravet og bevaret i sediment (se forklaring af sediment i boksen til højre). Forskere, der studerer fortidens klima – som i øvrigt kaldes palæoklimatologer – bruger mikrofossilerne til at beregne, hvad temperaturen og atmosfærens CO₂-niveau var, da de blev dannet.

Luftbobler og partikler i grønlandsk og antarktisk indlandsis er også proxyer for fortidsklima. Det samme er sammensætningen af aflejret materiale i undergrunden.

Her på siden kan du blive klogere på udvalgte proxyer – nogle af dem møder du igen længere inde i magasinet.



FORAMINIFERER

Mikroskopiske, encellede organismer, der lever i overfladen og på bunden af fersk- og saltvand. De har kalkskaller, som bliver bevaret for eftertiden i sediment og kan bruges til at studere fortidige temperaturer og klimaændringer.

KOKKOLITTER

Mikroskopiske kalkplader, der dannes af havalger kaldet coccolithophorider. Over tid danner skallerne store aflejringer af kridt i sediment. Kridtaflejringerne afspejler klimatiske forhold.

AMMONITTER

Blæksprutter, der levede for 240 til 65 millioner år siden. Ammonitter efterlod spiralformede skaller, som i dag kan bruges til at datere geologiske lag og studere fortidens klima.

HVAD ER SEDIMENT?



Mange palæoklimatologer finder deres proxyer i sediment. Sediment består af mineraler og partikler, der gennem Jordens historie er blevet aflejret som lag i jordskorpen og på bunden af søer, fjorde, floder og have.

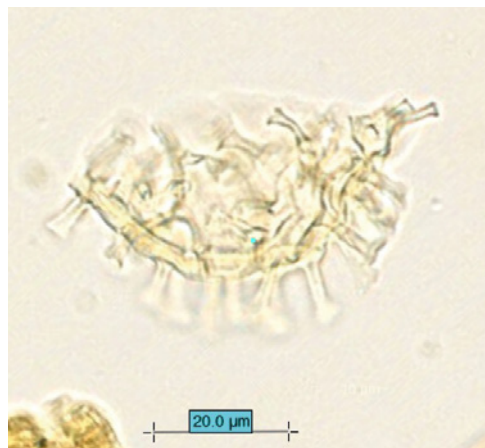
Med forskellige teknikker borer forskerne kerner af sediment op i lange rør.

Sedimentkernerne inddeles efter deres gennemsnitlige kornstørrelse i kategorierne ler, silt, sand, grus eller sten.

Sedimentkernerne opbevares på store lagre, der fungerer som en slags biblioteker, hvor forskere kan bestille prøver til deres forskning.

På billedet skæres små prøver af en sedimentkerne. De skal bruges til analyse.

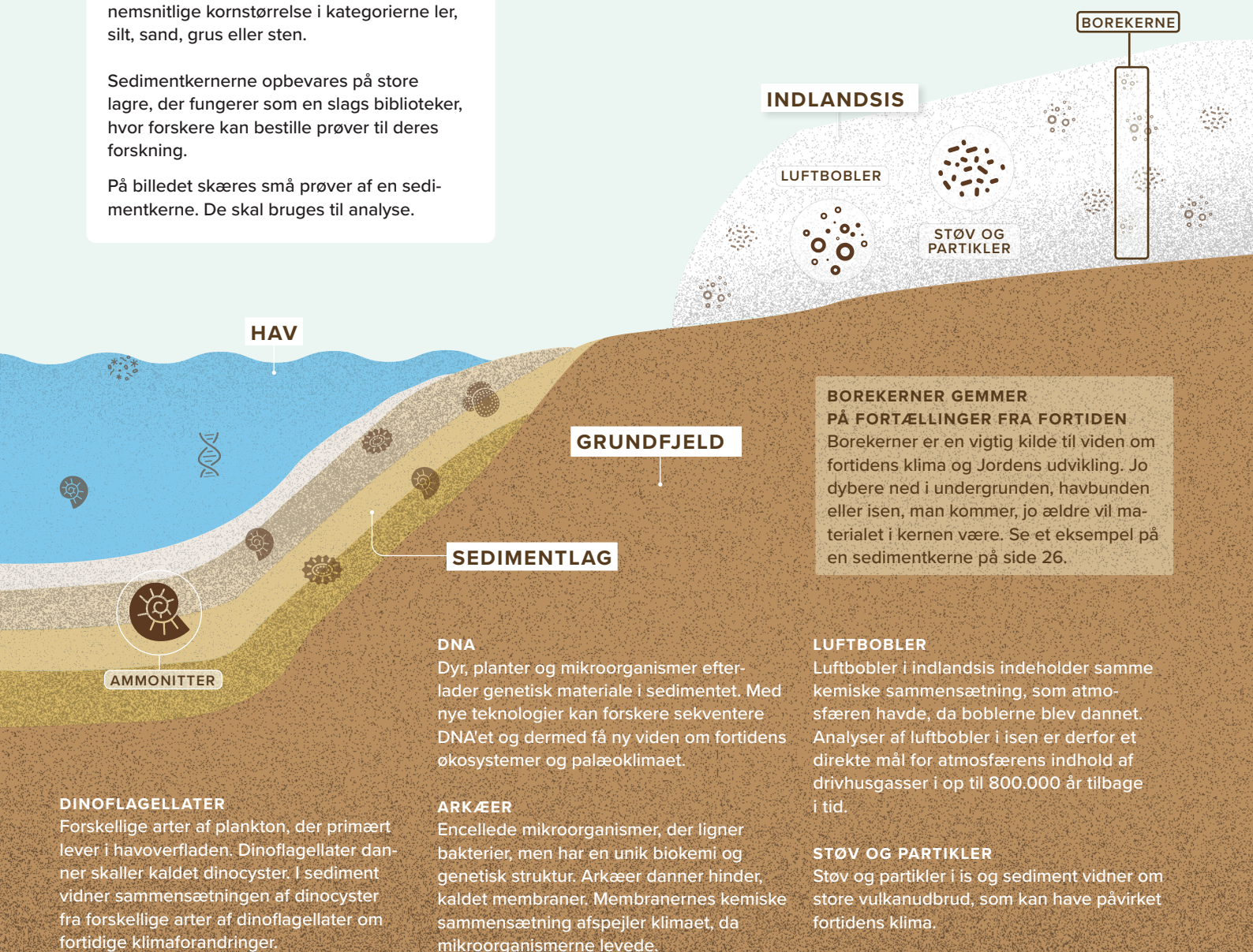
HVAD ER MIKROFOSSILER?



Mikrofossiler er f.eks. plantester, skaller, bakterier og andre mikroorganismer. De er så små, at de ikke kan ses med det blotte øje, men kun under et mikroskop.

På billedet til venstre er en forstørret dinocyste. Dinocyster

er efterladte skaller fra forskellige typer plankton kaldet dinoflagellater. Det er et af de mest brugte mikrofossiler til at studere fortidens klima. En dinocyste er typisk 15-100 mikrometer (μm). Det svarer til 0,015-0,1 millimeter – det vil sige virkelig lille!



HAV

GRUNDFJELD

SEDIMENTLAG

AMMONITTER

DINOFLAGELLATER

Forskellige arter af plankton, der primært lever i havoverfladen. Dinoflagellater danner skaller kaldet dinocyster. I sediment vidner sammensætningen af dinocyster fra forskellige arter af dinoflagellater om fortidige klimaforandringer.

DNA

Dyr, planter og mikroorganismer efterlader genetisk materiale i sedimentet. Med nye teknologier kan forskere sekventere DNA'et og dermed få ny viden om fortidens økosystemer og palæoklimaet.

ARKÆER

Encellede mikroorganismer, der ligner bakterier, men har en unik biokemi og genetisk struktur. Arkæer danner hinder, kaldet membraner. Membranernes kemiske sammensætning afspejler klimaet, da mikroorganismerne levede.

INDLANDSIS

LUFTBOBLER

STØV OG PARTIKLER

BOREKERNER

BOREKERNER GEMMER PÅ FORTÆLLINGER FRA FORTIDEN

Borekerner er en vigtig kilde til viden om fortidens klima og Jordens udvikling. Jo dybere ned i undergrunden, havbunden eller isen, man kommer, jo ældre vil materialet i kernen være. Se et eksempel på en sedimentkerne på side 26.

LUFTBOBLER

Luftbobler i indlandsis indeholder samme kemiske sammensætning, som atmosfæren havde, da boblerne blev dannet. Analyser af luftbobler i isen er derfor et direkte mål for atmosfærens indhold af drivhusgasser i op til 800.000 år tilbage i tid.

STØV OG PARTIKLER

Støv og partikler i is og sediment vidner om store vulkanudbrud, som kan have påvirket fortidens klima.